

Tahap Penguasaan Kemahiran Membuat Hipotesis Dan Mendefinisi Secara Operasi Di Kalangan Pelajar Kimia Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor

Aziz Bin Nordin, Nurulhamizah Binti Azman & Nor Hasniza Binti Ibrahim

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Kemahiran Proses Sains Bersepadu merupakan satu elemen penting dalam pembelajaran sains. Memandangkan, Kemahiran Proses Sains Bersepadu amat perlu dikuasai oleh semua pelajar, maka kajian ini telah dijalankan bagi mengukur tahap penguasaan pelajar dalam kemahiran ini. Hanya dua jenis kemahiran sahaja yang diuji iaitu Kemahiran Membuat Hipotesis dan Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi. Kajian ini telah melibatkan responden yang terdiri daripada pelajar Pendidikan Kimia, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor. Seramai lapan puluh sembilan orang bakal guru daripada setiap tahun pengajian diuji bagi menjayakan kajian ini. Instrumen kajian yang digunakan adalah berbentuk soal selidik. Nilai kebolehppercayaan kajian ini ialah $\alpha=0.87$. Data mentah yang diperolehi, diproses untuk mendapatkan frekuensi, peratusan dan min dengan menggunakan perisian Statistical Package for the Social Science versi 11.5 (SPSS 11.5). Selain itu, ujian-t juga digunakan untuk melihat perbezaan tahap penguasaan kemahiran yang diuji bagi dua kursus pendidikan kimia yang dikaji. Dapatan kajian yang diperolehi mendapati purata tahap penguasaan Kemahiran Membuat Hipotesis berada di tahap baik sementara Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi berada di tahap yang sederhana sahaja. Kajian ini juga mendapati terdapat perbezaan tahap penguasaan Kemahiran Proses Sains Bersepadu yang signifikan bagi pelajar tahun akhir pendidikan kimia yang diuji.

Katakunci : penguasaan kemahiran, membuat hipotesis, mendefinisi secara operasi, pelajar kimia

Pengenalan

Menurut Yeong (1995), pendidikan sains bukanlah pengetahuan semata-mata, malahan ia merupakan satu teknik penyoalan dan pemahaman terhadap alam sekitar yang hanya akan dilakukan dengan cara yang sistematik sahaja. Mohd Salleh (2000) pula mendefinisikan pendidikan sains sebagai satu proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan inkuiri penemuan dalam strategi pengajaran dan pembelajaran (P&P). Sains turut dibayangkan sebagai satu proses yang logik atau satu kaedah yang spesifik sebagai langkah untuk menyelesaikan sesuatu masalah yang tercipta (Larry, 1997).

Hari ini, pembelajaran sains mula menular ke seluruh pelusuk dunia. Namun, mempelajari sains bukanlah seperti mempelajari subjek sejarah yang menekankan kepada fakta semata-mata. Subjek ini, memerlukan penglibatan pelajar yang aktif sebelum pelajar dapat menguasainya. Pendekatan inkuiri saintifik yang ditekankan dalam proses pembelajaran merupakan satu kaedah yang memerlukan penglibatan aktif pelajar dan biasanya dilakukan secara amali (Ting, Choo Yee & Mohammad Yusof, 2001).

Dalam pembelajaran sains, terdapat tiga komponen utama yang mempengaruhi para pelajar. Komponen-komponen yang menjadi tulang belakang pada pembelajaran sains ialah pengetahuan, kemahiran dan sikap (Abu Hassan, Sulaiman dan Aziz, 1997). Tanpa salah satu dari tiga komponen utama ini, maka tidak sempurna pembelajaran sains seseorang pelajar itu. Sebagai pelajar sains, mereka haruslah mempunyai pengetahuan yang secukupnya mengenai sesuatu fenomena sains itu, mempraktikkan kemahiran-kemahiran sains di dalam makmal atau

bila-bila sahaja diperlukan dan mengamalkan sikap-sikap sebagai seorang ahli sains (Abu Hassan, Sulaiman dan Aziz, 1997).

Menurut Gagne (1985), kemahiran proses sains (KPS) merupakan asas untuk mempelajari sains dan melatih pembelajaran secara inkuiri penemuan. Beliau juga mengaitkan proses sains dengan keupayaan pembelajaran dan kemahiran intelektual. Kemahiran proses sains (KPS) menjadi semakin penting dan dijadikan objektif kurikulum sains dalam Asia Selatan (Vantipa, 1996). Menurut pendapat Bruner yang telah dinukilkan oleh Tobin dan Capie (1980), kemahiran proses sains (KPS) mempunyai pertalian dengan keupayaan menaakul secara formal. Proses sains juga merupakan tabiat yang diamalkan dalam pembelajaran (McLEOD *et. al.*, 1975).

Pernyataan Masalah

Kemahiran proses sains (KPS) merupakan nadi bagi pembelajaran sains. Maka, penuntut-penuntut ilmu sains mestilah menguasai kemahiran ini. Kemahiran ini bermula daripada kemahiran yang mudah dan kemudiannya berkembang kepada kemahiran yang lebih kompleks. Di dalam kemahiran membuat hipotesis, pelajar yang lemah dalam mengenalpasti pembolehubah bersandar dan pembolehubah bebas akan gagal membina hipotesis. Ini kerana kemahiran membina hipotesis merupakan gabungan daripada dua pembolehubah ini.

KPS saling berkait antara satu sama lain dan jika tidak menguasai kemahiran ini sepenuhnya maka sukar untuk membezakan antara satu kemahiran dengan satu kemahiran yang lain. Contohnya pelajar sering terkeliru antara kemahiran membuat ramalan dan juga kemahiran membuat inferens. Maka ini akan menjadikan beban kepada mereka untuk membezakan antara dua kemahiran ini. Untuk mengkaji tahap penguasaan KPS, pengkaji telah memutuskan untuk membuat penyelidikan mengenai dua jenis kemahiran sahaja agar tumpuan sepenuhnya dapat diberikan kepada kajian ini. Dua kemahiran yang dikaji dalam kajian ini ialah kemahiran membuat hipotesis dan juga kemahiran mendefinisi secara operasi.

Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengukur tahap penguasaan pelajar-pelajar Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. Beberapa objektif telah dikenal pasti di dalam kajian ini dan objektif-objektifnya adalah:

1. Mengenal pasti tahap penguasaan pelajar Program Pendidikan Kimia dalam kemahiran proses sains (KPS) yang melibatkan kemahiran membuat hipotesis.
2. Mengenal pasti tahap penguasaan pelajar Program Pendidikan Kimia dalam kemahiran proses sains (KPS) yang melibatkan kemahiran mendefinisi secara operasi.
3. Menentukan sama ada terdapat perbezaan tahap penguasaan kemahiran proses sains (KPS) yang melibatkan kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi merentasi tahun kursus pengajian.

Kepentingan Kajian

Kemahiran proses sains (KPS) penting kepada pelajar. Ini kerana apabila pelajar dapat menguasai kemahiran proses sains (KPS) dengan baik, maka pelajar itu akan dapat menjalankan aktiviti penyiasatan dengan berkesan (Abu Hassan, 2001). Selain itu, nilai penguasaan kemahiran proses sains (KPS) dari segi intelek adalah lebih tinggi daripada penguasaan fakta dan prinsip sains semata-mata (Jaus, 1975).

Implikasi kajian ini nanti, akan menjadikan pembelajaran sains lebih bersifat inkuiri penemuan. Kajian yang telah dijalankan ini turut mempunyai kepentingan kepada beberapa pihak tertentu. Kajian ini amat berguna kepada Kementerian Pelajaran Malaysia, pihak sekolah, bakal-bakal guru, pendidik-pendidik dan juga kepada pihak universiti. Kepentingan yang dimaksudkan adalah seperti berikut:

Bakal-bakal Guru : Kajian yang menumpukan kepada dua jenis kemahiran proses sains bersepadu (KPSB) ini, amat berguna kepada para pelajar yang merupakan bakal-bakal pendidik di hari muka. Adalah penting untuk pelajar menguasai kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi. Dua komponen kemahiran proses sains bersepadu (KPSB) ini, dapat memberikan pelajar peluang untuk merasai kejadian sains dan membolehkan pelajar melakukan sains (Shaharom, 1989). Apabila seseorang pelajar itu dapat menguasai kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi, secara tidak langsung pelajar itu telah menguasai kemahiran berfikir secara kritis, dapat menyelesaikan masalah serta dapat berfikir secara saintifik (Vantipa, 1996). Perkembangan kemahiran proses sains (KPS) dalam diri pelajar pula, merupakan matlamat utama dalam pendidikan (Gagne, 1965). Jelas menunjukkan kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi amat penting dalam pembelajaran sains. Maka, setiap kelemahan pelajar dalam kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi perlu diatasi. Mereka sendiri perlu mengambil inisiatif sendiri agar mereka benar-benar memahami dan dapat mengaplikasikan kemahiran ini. Sekiranya masih terdapat kekeliruan dalam kemahiran ini, mereka perlulah bertanya, membuat rujukan, mengadakan perbincangan atau melakukan apa sahaja agar kemahiran ini dapat dikuasai sepenuhnya. Kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi juga merupakan satu langkah yang dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam dunia yang sebenar (Padilla, 1980). Semoga hasil dapatan kajian ini dapat menyedarkan pelajar mengenai kepentingan KPS dan mereka berusaha untuk menguasai kemahiran ini.

Para Pendidik : Buat semua pendidik, guru mahupun pensyarah mereka semestinya terlebih dahulu menguasai kemahiran ini. Dari kajian ini, mereka dapat menganalisis kelemahan dalam menguasai kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi ini. Maka, pendidik boleh mengatur pelbagai strategi di dalam pembelajaran agar kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi dapat diaplikasikan dengan mudah oleh pelajar. Suatu anjakan perlu dilakukan segera. Pembelajaran yang menumpukan teori dan fakta semata-mata perlu dikukuhkan lagi dengan turut memberikan tumpuan kepada pendidikan berbentuk amali. Langkah ini akan dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih bermutu dan berkesan kepada para pelajar.

Kementerian Pelajaran Malaysia : Sedikit sebanyak, kajian ini turut memberikan kepentingan kepada pihak kementerian. Kajian ini, dapat memberitahu sejauh mana tahap penguasaan bakal-bakal guru, guru-guru dan para pelajar. Maka, segala langkah yang dirasakan bersesuaian perlu dilaksanakan segera agar kelemahan-kelemahan ini dapat diatasi. Melalui kajian ini juga, kementerian seharusnya sedar akan kepentingan KPS. Maka, antara langkah perlu untuk mengukuhkan lagi penguasaan dua komponen utama KPSB ini, ialah dengan membina makmal sains yang lengkap dengan alat radas supaya pelajar dapat melalui sendiri pengalaman sebagai seorang saintis. Selain itu, pihak kementerian juga boleh membantu para guru dengan menyediakan modul dan latihan yang boleh mengukuhkan lagi tahap penguasaan KPS. Kementerian juga perlu menyediakan lebih banyak program atau kursus buat para pendidik supaya guru memahami bagaimana KPS berguna di dalam menyelesaikan masalah (Brow,

1979). Sesungguhnya guru yang berilmu dan mahir dapat menjadikan proses P&P lebih menarik dan berkesan.

Pihak Sekolah : Sekolah merupakan institusi pendidikan yang amat penting kepada pelajar. Maka, pihak sekolah haruslah membekalkan para pelajar dengan guru yang berkebolehan dan berilmu. Pihak pentadbiran sekolah perlulah mengenal pasti kelemahan guru yang bernaung di bawahnya dalam menguasai KPS dan mengatasinya dengan segera agar ilmu yang betul dapat dijana ke dalam minda pelajar.

Pihak Universiti : Dapatan kajian ini dapat memberikan maklumat yang sangat berguna kepada pihak universiti mengenai tahap penguasaan kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi di kalangan pelajar program Pendidikan Kimia. Program-program khas, tips-tips, seminar-seminar atau apa jua langkah yang boleh mengatasi kelemahan penguasaan kemahiran ini, perlu dilaksanakan secepat mungkin agar pihak universiti dapat menghasilkan graduan yang benar-benar berkualiti. Maka, dapat disimpulkan bahawa kajian ini adalah penting dan dapat memberikan impak positif kepada banyak pihak dalam menjana penguasaan kemahiran proses sains bersepadu (KPSB).

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk deskriptif. Kajian deskriptif adalah satu kajian yang mengkaji tentang suatu peristiwa atau fenomena sesuatu keadaan (Azizi, 2007). Di dalam kajian ini, penyelidik telah menggunakan instrumen yang menguji dua jenis KPSB iaitu kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi. Asas membuat hipotesis akan diuji dengan menggunakan item-item yang bersesuaian. Manakala mendefinisi secara operasi pula lebih menekankan kefahaman pelajar tentang definisi sesuatu istilah sains semasa eksperimen dilakukan.

Sampel Kajian

Kajian ini telah menggunakan responden seramai lapan puluh sembilan orang yang terdiri daripada pelajar fakulti pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor yang mengikuti program Ijazah Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan (Kimia) dan Ijazah Sarjana Muda Sains dan Komputer Serta Pendidikan (Kimia). Mereka ini terdiri daripada pelajar tahun 1SPC, 1SPK, 2SPC, 2SPK, 4 SPC dan 4SPK. Pelajar tahun satu diuji kerana mereka merupakan kelompok pelajar yang baru sahaja meninggalkan bangku persekolahan. Maka, tahap KPS yang dipelajari semasa alam persekolahan ini diuji. Pelajar tahun dua pula telah dipilih sebagai responden kerana mereka ini merupakan pelajar tahun pertengahan di universiti dan masih lagi belum menjalani latihan mengajar. Maka, pengetahuan KPS yang ada pada mereka adalah dari pengalaman dan pembelajaran mereka sendiri selama ini. Manakala pelajar tahun empat pula dipilih kerana mereka ini merupakan pelajar tahun akhir yang bakal melaksanakan tugas sebagai guru sains yang sebenar. Selain itu, pelajar ini juga pernah menjalani latihan mengajar dalam tempoh tiga belas minggu. Maka, pengetahuan bakal-bakal pendidik ini diuji. Jadual bilangan responden bagi setiap tahun pengajian adalah seperti di bawah:

Jadual 1 : Bilangan responden bagi setiap tahun kursus

Tahun	Bilangan
1SPC	10
1SPK	7
2SPC	16
2SPK	8
4SPC	26
4SPK	22

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah Ujian Penilaian Tahap Kemahiran Saintifik (UPTKS). Ujian ini menguji KPSB responden dari segi kemahiran membuat hipotesis dan kemahiran mendefinisi secara operasi. Item-item yang digunakan adalah tertumpu kepada dua jenis kemahiran ini dan lebih menjurus kepada item-item kimia. Ini kerana responden terdiri daripada pelajar jurusan kimia.

Bahagian yang diuji terdiri daripada bahagian A, B dan C. Bahagian A dibina bagi mendapatkan maklumat mengenai butir-butir peribadi pelajar seperti tahun kursus, jantina dan keputusan Kimia SPM. Manakala Bahagian B pula terdiri daripada sepuluh item yang menggabungkan kemahiran mendefinisi secara operasi dan kemahiran membuat hipotesis. Soalan bahagian ini adalah berbentuk objektif. Sementara Bahagian C pula adalah berbentuk subjektif dan terdiri daripada pelbagai aras kesukaran.

Setiap bahagian ini mempunyai kandungan yang berbeza. Penerangan bagi setiap bahagian adalah seperti di bawah.

Bahagian A: Maklumat peribadi pelajar : Bahagian ini dibina untuk mendapatkan maklumat latar belakang pelajar. Item-item dalam bahagian ini ialah tahun kursus yang sedang diikuti oleh responden (1SPC, 1SPK, 2SPC, 2SPK, 4SPC dan 4SPK), jantina, keputusan PMR responden, keputusan subjek kimia responden dan juga CGPA responden yang terkini.

Bahagian B: Ujian Penilaian Tahap Kemahiran Saintifik (Objektif) : Ujian Penilaian Tahap Kemahiran Saintifik (UPTKS) di dalam bahagian ini terdiri daripada sepuluh item secara keseluruhannya. Item-item yang dibina itu terdiri daripada lima item yang menguji kemahiran membuat hipotesis dan lima lagi item daripada kemahiran mendefinisi secara operasi. Item-item yang dibina adalah berbentuk objektif. Item ini disusun seperti jadual di bawah:

Jadual 2 : Jadual Ujian Penilaian Tahap Kemahiran Saintifik (Objektif)

Kemahiran	Nombor Item	Jumlah
Mendefinisi secara operasi	1B, 2B, 3B, 4B, 5B	5
Membuat hipotesis	1B, 2B, 3B, 4B, 5B	5

Bahagian C: Ujian Penilaian Tahap Kemahiran Saintifik (Struktur) : Bahagian C mengandungi sebelas item sahaja. Masing-masing lima item dari kemahiran membuat hipotesis dan enam item bagi kemahiran mendefinisi secara operasi. Bahagian ini, ini adalah berbentuk struktur mudah. Ia dibina untuk menguji tahap penguasaan sebenar responden dan jawapan tidak dibekalkan. Jawapan responden adalah hasil cetusan pemikiran mereka sendiri. Item-item ini disusun seperti jadual di bawah:

Jadual 3 : Jadual Ujian Penilaian Tahap Kemahiran Saintifik (Struktur)

Kemahiran	Nombor Item	Jumlah
Mendefinisi secara operasi	1C, 2C, 3C, 4C, 5C	5
Membuat hipotesis	1C, 2C, 3C, 4C, 5C(i), 5C(ii)	6

Kajian Rintis

Kajian rintis merupakan kajian awal yang dilakukan sebelum kajian sebenar dilaksanakan. Melalui kajian rintis, maklumat berkenaan kejelasan instrumen, bahasa mudah yang digunakan, bentuk-bentuk soalan yang dikemukakan, kefahaman responden terhadap instrumen dan kesesuaian untuk menjawab ujian dapat dikenalpasti (Mohd Najib, 1999). Di dalam kajian ini, kajian rintis diedarkan kepada sepuluh orang responden. Jumlah responden bagi kajian ini adalah kecil kerana populasi sebenar pelajar pendidikan kimia adalah kecil. Kajian rintis ini juga memakan masa selama satu minggu bermula daripada 20 Ogos 2007 hingga 26 Ogos 2007. Penyelidik mengedarkan sendiri instrumen kajian dan meminta setiap responden memberikan komen terhadap instrumen yang dibina. Nilai alpha cronbach yang diperolehi ialah 0.8705.

Analisis Data

Apakah tahap penguasaan pelajar Program Pendidikan Kimia dalam kemahiran proses sains (KPS) yang melibatkan kemahiran mendefinisi secara operasi?

Jadual 4: Taburan Peratus Responden Mengikut Tahap Penguasaan Terhadap Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi

Tahap	Peratus	Frekuensi
Sangat Lemah	1.1	1
Lemah	22.5	20
Sederhana	32.6	29
Baik	28.1	25
Sangat Baik	15.7	14

Jadual 4 menunjukkan tahap penguasaan pelajar terhadap Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi. Secara keseluruhannya, daripada hasil analisis yang telah dijalankan, didapati tahap penguasaan pelajar terhadap kemahiran ini berada di tahap yang sederhana iaitu sebanyak 32.6. Ini diikuti pula dengan tahap baik, seterusnya tahap lemah dan kemudian ialah tahap sangat baik dengan peratus keseluruhannya 28.1 peratus, 22.5 dan 15.7 peratus masing-masing.

Dapatan kajian ini juga menunjukkan seorang pelajar berada di tahap sangat lemah dan terdapat sebilangan pelajar berada di tahap yang membimbangkan iaitu tahap lemah.

Jadual 5: Taburan Responden Mengikut Frekuensi dan Peratus Terhadap Item yang Betul bagi Komponen Mendefinisi Secara Operasi

Item	Frekuensi	Peratus
B1	67	77.9
B2	54	62.8
B3	66	76.7
B4	56	65.1
B5	37	43.0
C1	36	41.9
C2	16	18.6
C3	17	19.8
C4	47	54.7
C5(i)	77	89.5
C5(ii)	56	65.1

Jadual 5 menunjukkan peratus betul terhadap setiap item bagi Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi. Item yang mencapai peratus betul tertinggi ialah item C5 (ii) dengan 89.5 peratus dan frekuensi sebanyak 77 orang. Item ini merupakan item berbentuk subjektif dan mungkin peratus betulnya tinggi kerana mengikut Taksonomi Bloom, item ini merupakan item aras pengetahuan. Ini diikuti pula dengan item B1 dan B3 dengan masing-masing 77.9 peratus dan 76.7 peratus sementara frekuensi pula sebanyak 67 orang dan 66 orang masing-masing.

Item yang paling sedikit peratus betulnya ialah item C2 dengan 18.6 peratus dan bilangan frekuensi sebanyak 16 orang. Ini diikuti pula dengan item C3 yang mempunyai peratus sebanyak 19.8 peratus dan frekuensi sebanyak 17 orang dan seterusnya ialah item C1 dengan 41.9 peratus dan frekuensi seramai 36 orang.

Kesimpulannya, kebanyakan item dalam Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi mempunyai peratus betul yang melebihi 50 peratus kecuali beberapa item sahaja. Ini menunjukkan kebanyakan pelajar berada di tahap yang memuaskan.

Rumusan Kajian

Kajian ini dilakukan untuk menguji dua komponen dalam Kemahiran Proses Sains Bersepadu iaitu Kemahiran Membina Hipotesis dan juga Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi. Kajian yang dijalankan adalah berdasarkan persoalan-persoalan kajian yang telah dibina iaitu:

- (i) Apakah tahap penguasaan pelajar Program Pendidikan Kimia dalam kemahiran proses sains (KPS) yang melibatkan kemahiran membuat hipotesis?
- (ii) Apakah tahap penguasaan pelajar Program Pendidikan Kimia dalam kemahiran proses sains (KPS) yang melibatkan kemahiran mendefinisi secara operasi?
- (iii) Apakah terdapat perbezaan tahap penguasaan pelajar Program Pendidikan Kimia dalam kemahiran proses sains (KPS) yang melibatkan kemahiran membuat hipotesis dengan tahun kursus pengajian?

Kajian ini berbentuk kajian deskriptif yang menggunakan responden seramai 89 orang pelajar. Responden terdiri daripada pelajar Program Pendidikan Kimia, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.

Hasil analisis kajian mendapati sebanyak 55.0 peratus pelajar pendidikan kimia berada di tahap yang baik bagi kemahiran membina hipotesis. Daripada analisis kajian ini juga didapati dua orang pelajar berjaya mendapat markah penuh iaitu sepuluh markah bagi komponen ini. Kajian

ini juga menunjukkan tiada pelajar yang berada di tahap sangat lemah (rujuk Jadual 4.2). Ini menunjukkan kebanyakan bakal-bakal guru ini dapat menguasai kemahiran ini di peringkat yang memuaskan.

Analisis kajian ini juga mendapati seorang pelajar memperoleh markah terendah iaitu tiga markah. Ini mungkin kerana pelajar ini gagal menguasai kemahiran mengawal pembolehubah (Samini, 1986), sekaligus gagal untuk menguasai kemahiran membina hipotesis kerana kemahiran membina hipotesis merupakan gabungan antara pembolehubah bergerak balas dan juga pembolehubah yang dimanipulasikan.

Kajian ini mendapati, kebanyakan responden iaitu seramai 32.6 peratus berada di tahap sederhana bagi kemahiran mendefinisi secara operasi. Peratus min keseluruhan bagi kemahiran ini ialah 55.67%. Peratus yang diperoleh ini adalah hampir sama dengan kajian yang telah dijalankan oleh Burns, Okey dan Wise yang telah menjalankan kajian pada tahun 1983 dengan peratus sebanyak 55.00%.

Namun peratus kajian ini adalah lebih rendah jika dibandingkan dengan kajian yang telah dijalankan oleh Tan (1991) dengan peratusnya 71.23%. Di dalam kajiannya, Tan menggunakan responden yang terdiri daripada pelajar tahun 1 di Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. Sampel kajian yang digunakan adalah hampir sama dengan sampel yang digunakan oleh pengkaji.

Merujuk kepada Jadual 4.8 dan Jadual 4.9, tahap penguasaan KPSB yang diuji bagi pelajar tahun 1 dan pelajar tahun 2 adalah tidak dipengaruhi oleh kursus pengajian. Kursus pengajian yang diuji adalah terdiri daripada pelajar Sarjana Muda Sains serta Pendidikan (Kimia), SPC dan pelajar Sarjana Muda Sains dan Komputer serta Pendidikan (Kimia), SPK. Pelajar-pelajar SPC merupakan pelajar pendidikan kimia yang mempunyai minor dalam matematik manakala pelajar SPK pula merupakan pelajar pendidikan kimia dan minor dalam subjek komputer. Mungkin tidak terdapat perbezaan tahap penguasaan merentasi kursus pengajian bagi pelajar-pelajar ini kerana tahap kognitif pelajar adalah lebih kurang sama. Menurut Brian, James dan Shahnnon (2003), tiada perbezaan tahap KPSB bagi guru sains dan bukan sains dalam ujian-t. Harlen (1999) menyatakan aplikasi KPS adalah tidak terhad kepada bidang-bidang sains sahaja kerana KPS memerlukan pemahaman dalam proses pembelajaran sama ada dalam pendidikan formal ataupun dalam kehidupan seharian.

Jadual 4.10 pula menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap penguasaan KPSB yang diuji dengan tahun kursus pengajian bagi pelajar tahun empat. Analisis data mendapati tahap penguasaan pelajar tahun 4 SPC adalah lebih baik berbanding dengan pelajar tahun 4 SPK. Ini mungkin dipengaruhi oleh perbezaan minor subjek yang diambil oleh ke dua-dua kursus ini dan mungkin kerana pelajar tahun 4 SPC mengambil lebih banyak subjek kimia dan amali kimia berbanding dengan pelajar 4 SPK. Sebuah kajian dijalankan terhadap guru-guru pelatih Maktab Perguruan Kinta, Ipoh dan mendapati terdapat perbezaan tahap penguasaan guru sains dan guru bukan sains, (Mohd Isa, 2001). Ini mungkin disebabkan oleh sistem akademik Sains lebih memberikan tumpuan kepada amali di dalam makmal, (Mohd Isa, 2001). Menurut Mechilling dan Oliver (1983), pelajar dapat mengaplikasikan matematik dalam dunia sebenar melalui pengalaman sains. Perbezaan ini juga mungkin disebabkan oleh faktor usia. Ini kerana tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara pelajar tahun 1 dan pelajar tahun 2 tetapi terdapat perbezaan yang signifikan di kalangan pelajar tahun 4SPC dan pelajar tahun 4SPK. Maka, ini menunjukkan skor min akan meningkat dengan bertambahnya umur seseorang (Alvin, 1980).

Rujukan

- Aiello-Nicosia, M.L. , Sperandeo, R.M. dan Valenza, M.A. (1984). "The relationship between science process abilities of teachers and science achievements of students : An Experimental Study." *Journal of Research in Science Teaching*. 21(8). 853-858.
- Brow, W.R. (1979). "The Effect of Process Skill Instruction On Performance of Preservice Elementary Teachers." *Journal of Research in Science Teaching*. 14(1). 83-87.
- Champagne, A.B and Klopfer, L.E (1981). "Structuring Process Skills And The Solution of Verbal Problems Involving Science Concepts." *Science Education*. 65,439-511..
- Eng Nguan Hong (2007). "Chemistry Form 4." Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.
- Gagne, R.M. (1965). "Psychological Review." *Journal Research in Science Teaching*. 75(3) 177-191.
- Harlen, W. (1999). "Purpose And Procedures For Assessing Science Process Skills." *Assesment In Education*. Vol. 6, No. 1. 129-142.
- Jaus, H.H. (1975). "The Effect of Integrated Science Process Skill Instruction On Changing Teacher Achievement And Planning Practises." *Journal of Research in Science Teaching*. 12(4). 439-447.
- Kiu Ling Feng (2006). "Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains Bersepadu Di Kalangan Pelajar Tahun 2 sesi 2005/06, Jurusan Sains." Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.
- Larry, B.c. (1997). "Experimental Methodology." 7th. Ed. Dalam Allyn dan Bacon. A Viacom Company, USA. 13-14, 120-122.
- Mohd Najib Abdul Ghafar (1979). "Pembinaan Dan Analisis Ujian Bilik Darjah." Penerbit Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Noraniza Binti Zainal Abidin (2003). "Penguasaan Kemahiran Proses Sains Bersepadu Dalam mata pelajaran Biologi Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Sains Tulen." Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.
- Padilla (1980). "Test Of Integrated Science Process Skills For Science Students." *Journal of Science Education*. 64(5).
- Pusat Perkembangan Kurikulum (1994). Modul 2 : "Kementerian Saintifik." Kuala Lumpur : Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Saleha Binti Abdullah (2000). "Mengkaji Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains (Kemahiran Memerhati, Mengelas, Mentafsir Maklumat dan Mengawal Pembolehubah) Di Sekolah Menengah Di Daerah Nilam Puri." Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.
- Tobin K.G. dan Capie W. (1980). "Teaching Process Skill In The Middle School, School Science And Mathematics." *Journal of Research In Science Teaching*. 590-600.
- Vantipa, R , Muhammad, N.A , Said, M. (1996). "Science Process Skills Performance Among Students In Malaysia, The Philippines and Thailand." *SEAMEO Regional Centre For Education In Science and Mathematics*.
- Wellington, J. (1989). "Skill and process in science education : An Introduction. In Wellington, J. (Ed), Skill And Process in science education : A critical analysis." London : Routledge.
- Yeoung Pak Foo (1995). "Reka bentuk dan susun atur." Kementerian Pendidikan Guru : Bahagian Pendidikan Guru.
- Zaliha Haji Musa (1998). "Pencapaian Kemahiran Proses Sains Di Kalangan Pelajar Sekolah Rendah." *Jurnal Pendidikan*. 7-14